

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-021012

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/135
G11B 7/125
G11B 7/13

(21)Application number : 10-183511

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1998

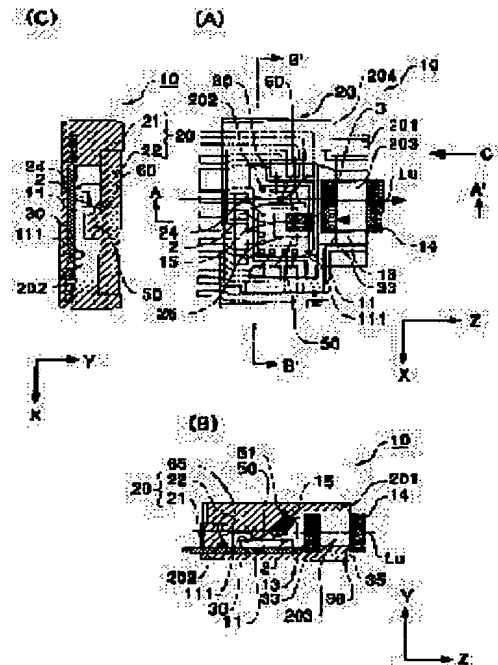
(72)Inventor : TAKEDA TADASHI
HAYASHI YOSHIO
MASUZAWA TAMINORI
TAKEI YUICHI
ISHIHARA HISAHIRO

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup device having a light source unit, capable of preventing entry of any stray light to a signal reproducing light receiving element.

SOLUTION: The light source unit 10 of an optical pickup device incorporates a semiconductor laser 2 and a signal reproducing light receiving element 3 in its package 20. A package lid plate 22 as a constituting element of the package 20 includes a light shielding projection 60 formed between the semiconductor laser 2 and the signal reproducing light receiving element 3. By this light shielding projection 60, among forward and backward laser light emitted from the semiconductor laser 2, a light (stray light) not used as effective luminous flux is cut off. Thus, entry of the stray light to the signal reproducing light receiving element 3 is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-21012

(P 2000-21012A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000. 1. 21)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	7/135
	7/125		7/125
	7/13		7/13

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願平10-183511

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998. 6. 30)

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72) 発明者 武田 正

長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会

社三協精機製作所駒ヶ根工場内

(72) 発明者 林 善雄

長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会

社三協精機製作所駒ヶ根工場内

(74) 代理人 100090170

弁理士 横沢 志郎 (外1名)

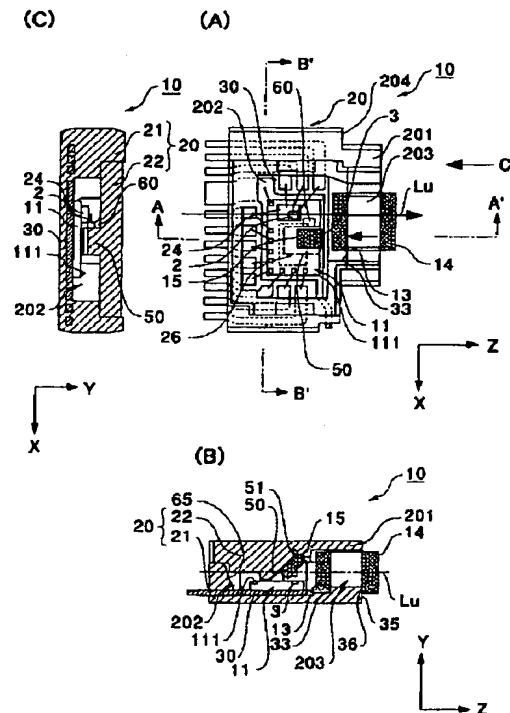
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 信号再生用受光素子に迷光が入射してしまうことを防止可能な光源ユニットを備えた光ピックアップ装置を提案すること。

【解決手段】 光ピックアップ装置1の光源ユニット10では、パッケージ20に半導体レーザ2および信号再生用受光素子3が内蔵されている。パッケージ20の構成要素であるパッケージ蓋板22には、半導体レーザ2と信号再生用受光素子3との間に配置される遮光用突起60が形成されている。この遮光用突起60によって、半導体レーザ2から出射した前方および後方レーザ光のうち、有効光束として利用されない光 (迷光) が遮られるので、その迷光が信号再生用受光素子3に入射するのを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前方および後方出射端面から前方および後方レーザ光を出射する半導体レーザと、この半導体レーザの前記前方出射端面から出射された前記前方レーザ光を光記録媒体に集光させるための集光手段と、光記録媒体からの戻り光を検出するための信号再生用受光素子と、前記戻り光を前記信号再生用受光素子に導くための導光系とを有し、前記半導体レーザおよび前記信号再生用受光素子が共通のパッケージに内蔵された構成の光源ユニットを備えた光ピックアップ装置において、前記光源ユニットの前記パッケージの内部に、前記半導体レーザから出射した光が前記信号再生用受光素子に入射するのを防止する遮光手段を有していることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記遮光手段は、前記半導体レーザと前記信号再生用受光素子との間に配置された遮光壁であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記導光系は、前記戻り光を前記信号再生用受光素子に導くための反射ミラーを備えており、前記信号再生用受光素子は、前記半導体レーザの前記前方出射端面に対して前記前方レーザ光の出射方向側において、前記前方レーザ光の光軸を避けた位置に配置されており、前記信号再生用受光素子の受光面と対向する前記パッケージの内面部分には、前記反射ミラーの取付け部が形成され、この取付け部は前記受光面に向けて突出した状態で、前記後方レーザ光の出射方向に沿って前記後方出射端面を越える位置まで延びていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記取付け部および前記遮光壁は一体形成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかの項において、前記半導体レーザの前記後方出射端面と対向する前記パッケージの内面は前記後方レーザ光の光軸に直交する方向に対して傾斜していることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかの項において、前記光源ユニットは前記半導体レーザから出射された前記前方レーザ光を信号再生用レーザ光とトラッキング誤差検出用レーザ光の分離する分離手段を備えており、当該トラッキング誤差検出用レーザ光を用いて前記集光手段の焦点誤差検出を行うことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかの項に記載の光源ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体レーザおよび受光素子が共通のパッケージ内に組み込まれた構成の光源ユニットを備えた光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CD、DVD、MOなどの光ディスクの記録・再生に用いられる光ピックアップ装置としては、半導体レーザ、受光素子およびホログラム素子などの光学素子がパッケージ内に組み込まれた構成の光源ユニットを備えたものが知られている。このような光ピックアップ装置は、例えば、特開平 3-278330 号公報に開示されている。

【0003】 特開平 3-278330 号公報に開示された光ピックアップ装置では、半導体レーザから光ディスクに向けて、ホログラム素子および対物レンズがこの順序で配列されている。また、光ディスクから受光素子（信号再生用）に向けて、対物レンズ、ホログラム素子および反射ミラーがこの順序で配列されている。

【0004】 この光ピックアップ装置では、半導体レーザはヒートシンクに固定された半導体基板上に設置され、これらが光源ユニットとして一体化されている。この光源ユニットでは、半導体基板の上にサブヒートシンクが載置され、この上面に半導体レーザが載置され、半導体基板の基板面に平行な方向にレーザ光を出射する。半導体基板の基板面における半導体レーザの後方には受光素子（信号再生用）が形成され、この受光素子の上方に反射ミラーが配置されている。また、半導体レーザの後方には、信号再生用の受光素子に加えて、当該半導体レーザのレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター用受光素子も形成されている。

【0005】 この光ピックアップ装置において、半導体レーザの前方出射端面から出射されたレーザ光（前方レーザ光）は、ホログラム素子を透過した後、対物レンズを介して光ディスクに集光する。光ディスクからの戻り光は、ホログラム素子で回折された後、反射ミラーによって立ち下げられて信号再生用の受光素子に導かれる。この受光素子の検出結果に応じて信号再生、トラッキング誤差検出および焦点誤差検出が行われる。

【0006】 また、このタイプの光ピックアップ装置では、半導体レーザの後方出射端面から出射されたレーザ光（後方レーザ光）の一部は半導体基板表面に形成されたモニター用の受光素子を直に照射する。このモニター用の受光素子の検出結果に基づいて、半導体レーザのレーザ光出力が一定となるようにフィードバック制御が行われる。

【0007】 ここで、半導体レーザの前方および後方出射端面から出射される前方および後方レーザ光は有効広がり角より外側にも広がり持っている。特に、活性層に垂直な方向の広がり大きい。従来の光ピックアップ装置では、後方レーザ光のうち、有効広がり角を持った光

強度の大きな光成分（有効光束）をモニター用光として利用している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】モニター用光としては利用されていない有効光束の外側に広がる光成分は、モニター用受光素子の受光面から外れた方向に放射されるので、その一部が半導体レーザの後方に配置されている信号再生用受光素子に直に入射する恐れがある。

【0009】信号再生用受光素子に光ディスクからの戻り光以外の不要な光（迷光）が入射すると、信号再生用受光素子の出力信号に含まれるノイズ成分の割合が増加する。この結果、S/N比が大幅に低下し、また、対物レンズのトラッキングおよびフォーカス制御の動作が不安定になるなどの弊害が生じる。

【0010】モニター用光として利用されない後方レーザ光の成分が信号再生用受光素子に直に入射しないように、信号再生用受光素子を半導体レーザの側方に配置することが考えられる。しかし、この場合でも、その光はパッケージの内壁で反射して間接的に信号再生用受光素子に入射する恐れがある。同様に、前方レーザ光においても有効光束の外側に広がる光成分の一部が信号再生用受光素子に入射する恐れがある。

【0011】本発明の課題は、上記の点に鑑みて、光ディスクからの戻り光以外の光が信号再生用受光素子に入射してしまうことを防止可能な光源ユニットを備えた光ピックアップ装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、前方および後方出射端面から前方および後方レーザ光を出射する半導体レーザと、この半導体レーザの前記前方出射端面から出射された前記前方レーザ光を光記録媒体に集光させるための集光手段と、光記録媒体からの戻り光を検出するための信号再生用受光素子と、前記戻り光を前記信号再生用受光素子に導くための導光系とを有し、前記半導体レーザおよび前記信号再生用受光素子が共通のパッケージに内蔵された構成の光源ユニットを備えた光ピックアップ装置において、前記光源ユニットの前記パッケージの内部に、前記半導体レーザから出射した光が前記信号再生用受光素子に入射するのを防止する遮光手段を有していることを特徴としている。

【0013】本発明の光ピックアップ装置の光源ユニットでは、半導体レーザから出射した光（前方レーザ光および後方レーザ光）のうち、有効光束として利用されない微弱な光（迷光）は遮光手段によって遮られる。このため、それらの光が信号再生用受光素子に入射してしまうことを防止できる。従って、信号再生用受光素子の出力信号から迷光に起因したノイズ成分を除去できるので、S/N比を高めることができ、また、集光手段のトラッキングおよびフォーカス制御動作の安定化を図るこ

とできる。

【0014】前記遮光手段としては、前記半導体レーザと前記信号再生用受光素子との間に配置された遮光壁を採用することができる。

【0015】ここで、前記導光系が前記戻り光を前記信号再生用受光素子に導くための反射ミラーを備えており、前記信号再生用受光素子が、前記半導体レーザの前記前方出射端面に対して前記前方レーザ光の出射方向側において、前記前方レーザ光の光軸を避けた位置に配置されている場合は、前記信号再生用受光素子の受光面と対向する前記パッケージの内面部分に、前記反射ミラーの取付け部を形成し、この取付け部を前記受光面に向けて突出した状態で、前記後方レーザ光の出射方向に沿って前記後方出射端面を越える位置まで延ばすことが望ましい。

【0016】このような構成を採用すれば、半導体レーザの後方出射端面から出射された後方レーザ光の一部（有効光束として利用されない光）がパッケージの内壁やパッケージ内に収納された光学部品などで反射して信号再生用受光素子に向かったとしても、前記取付け部によってその光を遮光できる。従って、信号再生用受光素子に不要な光（迷光）が到達してしまうことをいっそう効果的に抑制できる。このような構成の場合、前記遮光壁と前記取付け部が一体となった構成を採用できる。

【0017】本発明において、前記半導体レーザの前記後方出射端面と対向する前記パッケージの内面を前記後方レーザ光の光軸に直交する方向に対して傾斜させておくことが望ましい。このようにしておけば、後方出射端面から出射された後方レーザ光の一部がパッケージ内面で信号再生用受光素子に向けて反射され難くなる。

【0018】ここで、本発明の光ピックアップ装置においては、前記半導体レーザから出射された前記前方レーザ光を前記信号再生用レーザ光とトラッキング誤差検出用レーザ光に分離する分離手段を光源ユニットに設けると共に、前記トラッキング誤差検出用レーザ光を用いて前記集光手段の焦点誤差検出を行うように構成することが望ましい。このような構成によれば、光記録媒体からの戻り光を回折分離する回折手段として、単純な光路分離機能のみを備えたものを採用できる。このような回折手段では、回折パターンを非常に単純化できる。例えば、直線状の回折パターンとすることができる。このような回折パターンを備えた回折手段は、波長変動、各光学素子の取付け位置にずれなどの回折特性を劣化する要因に対して比較的安定である。このため、所望の光学的特性が安定して得られる光ピックアップ装置を実現できる。また、単純化した回折パターンを作製すれば良いので、回折パターンの作製誤差許容度を大きくでき、回折手段の作製コストを低減できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明の

実施の形態を説明する。

【0020】（光ピックアップ装置の全体構成）図1に光ピックアップ装置の光学系の概略構成を示してある。光ピックアップ装置1は、半導体レーザ2と、ここから出射されたレーザ光L_fを立ち上げる立ち上げミラー11と、立ち上げられたレーザ光L_fを光ディスク4に集光させるための対物レンズ（集光手段）12と、光ディスク4からの戻り光L_rを検出するための信号再生用受光素子3と、光ディスク4からの戻り光L_rを信号再生用受光素子3に導くための導光系70とを有している。また、半導体レーザ2から立ち上げミラー11に到る光路の途中位置に配置された第1の回折素子（分離手段）13を有している。この第1の回折素子13は、半導体レーザ2から出射されたレーザ光を信号再生用レーザ光およびトラッキング誤差検出用レーザ光に分割するための素子である。

【0021】導光系70は光ディスク4からの戻り光L_rを回折する第2の回折素子14と、この第2の回折素子14で回折された光を信号再生用受光素子3に導くための反射ミラー15とを備えている。

【0022】本例の光ピックアップ装置1では、半導体レーザ2、信号再生用受光素子3、導光系70および第1の回折素子13は共通のパッケージ20に内蔵され、光源ユニット10として一体化されている。

【0023】（光源ユニットの構成）図2および図3は光源ユニットを示してある。図2（A）は光源ユニットの平面図、図2（B）および（C）は、それぞれ、図2（A）のA-A'線における断面図およびB-B'線における断面図である。図3は、光源ユニットを前方（図2（A）における矢印Cの方向）から見たときの正面図である。なお、図2（A）では光源ユニットの内部構成を分かり易くするために、パッケージの一部を省略して示してある。また、以下の説明では、パッケージの幅方向をX方向、パッケージの上下方向をY方向、パッケージの前後方向をZ方向として説明する。

【0024】これらの図に示すように、光源ユニット10のパッケージ20は扁平な直方体形状をしており、このパッケージ20の内部には、半導体基板11と、この半導体基板11の基板面111に載置したサブマウント24と、このサブマウント24の上面に設置された半導体レーザ2と、半導体基板11の基板面111に形成された信号再生用受光素子3とが備わっている。また、パッケージ20には、反射ミラー15、第1および第2の回折素子13および14が取り付けられている。

【0025】パッケージ20の前面204には前方に向けて垂直に突出した筒状突起201が形成されている。この筒状突起201により、光通過孔203が形成されており、ここに、第1、第2の回折素子13、14が取り付けられている。これらの素子13、14を介して半導体レーザ2から出射された前方レーザ光L_fが外部に

出射されると共に、光ディスク4からの戻り光L_rがパッケージ20の内部に導かれる。

【0026】パッケージ20は、上方が開放状態になったほぼ升型のパッケージ本体21と、この上側開口を塞いでいるパッケージ蓋板22とから構成されている。パッケージ本体21とパッケージ蓋板22によって、半導体基板11やサブマウント24などが装着される室202が区画形成されると共に、筒状突起201が構成される。

10 【0027】図4（A）はパッケージ本体の平面図、図4（B）および（C）は、それぞれ、図4（A）のD-D'線における断面図およびE-E'線における断面図である。これらの図に示すように、パッケージ本体21は、ほぼ矩形状の底壁211と、この底壁211の四方の辺から立ち上がっている前壁212、後壁213および左右の側壁214、215とを備えている。前壁212の一部は凹状に切りかかれており、その両側から左右一対の突出側壁216、217が前壁212に垂直に延びている。これらの突出側壁216、217の下端部は底壁211から前方に延びる突出底壁218によって繋がっている。これら突出側壁216、217、突出底壁218によって、前方に突き出た延設部219が形成されている。

【0028】延設部219の幅はパッケージ本体21の幅よりも狭く、また、延設部219はパッケージ本体21の幅方向の中心から片寄った位置に形成されている。

30 【0029】パッケージ本体21の底壁211の表面は平坦とされており、半導体レーザ2、サブマウント24および半導体基板11の位置を規定するための基準面30とされている。この基準面30には、リードフレーム23における矩形板状のステージ231が固定されている。リードフレーム23のリード（本例では、12本のリード）232は、そのパッド部分が基準面30に位置しており、その外部接続用端子となる部分がパッケージ本体21の後壁213を貫通して外部まで延びている。これらの外部接続端子部分はパッケージの幅方向に一定の間隔をもって配列されている。

40 【0030】（半導体基板およびその周辺部分の構成）図5は半導体基板およびその周辺部分を拡大して示す斜視図であり、図6は半導体基板の基板面を示す平面図である。図2、図5および図6に示すように、リードフレーム23のステージ231には半導体基板11が銀ペーストによってボンディングされている。半導体基板11の基板面111において、その幅方向の一方の側には、前後方向に長いほぼ矩形状の電極部111aが形成され、他方の側には信号処理回路26が形成されている。電極部111aの上にはサブマウント24が銀ペーストによって固定されている。このサブマウント24は一定の厚さの半導体基板からなり、その上面には半導体レーザ2が銀ペーストによって固定されている。

【0031】半導体レーザ2は、前方レーザ光L fが射出される前方出射端面2 fと、後方レーザ光L bが射出される後方出射端面2 bとを備えている。これらの出射端面2 f、2 bからは、半導体基板11の基板面111に平行な方向に各レーザ光L f、L bがそれぞれ前方および後方に向けて射出される。半導体レーザ2の前方レーザ光L fの発光点は、前方出射端面2 fにおけるパッケージ20の上下方向のほぼ中央に位置しており、ここから射出された前方レーザ光L fは光通過孔203に取り付けられている第1および第2の回折素子13、14

を通して、外部に射出される。

【0032】半導体基板11の基板面111において、電極部111 aの側方に形成されている信号処理回路26は、信号再生用受光素子3の出力信号のレベルを高めて、外部の制御装置でビット信号(RF信号)、トラッキング誤差信号(TE信号)、焦点誤差信号(FE信号)の生成処理を行いやすくするための回路である。この信号処理回路26の前方には信号再生用受光素子3が形成されている。従って、この信号再生用受光素子3は、半導体レーザ2の前方出射端面2 fの前方位置であって、前方レーザ光L fの光軸L uから側方に外れた位置に形成されている。

【0033】サブマウント24の上面における半導体レーザ2の後方位置には、半導体レーザ2のレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター用受光素子25が形成されている。半導体レーザ2の後方出射端面2 bから射出された後方レーザ光L bの一部は、このモニター用受光素子25に直接に入射する。

【0034】(信号再生用受光素子の構成)図7には信号再生用受光素子3を拡大して示してある。この図に示すように、信号再生用受光素子3は幅方向(X方向)に細長い形状の7つの受光面A、B1、B2、C、D1、D2、Eを備えている。受光面Aはビット信号(RF信号)検出用のものであり、残りの受光面はトラッキング誤差信号(TE信号)および焦点誤差信号(FE信号)検出用のものである。信号再生用受光素子3では、受光面Aを中心にして、残りの受光面が前後方向に3つずつ配列されている。受光面Aの前方には受光面B1、受光面Cおよび受光面B2がこの順序で配列され、受光面Aの後方には受光面D1、受光面Eおよび受光面D2がこの順序で配列されている。これらの受光面における受光量が電気信号に変換されて信号処理回路26に供給される。なお、トラッキング誤差信号(TE信号)および焦点誤差信号(FE信号)の生成方法については後述する。

【0035】信号処理回路26は、各受光面から供給された電気信号を増幅しつつ受光光量に応じた電圧に変換するI/Vアンプ部やI/Vアンプ部で得られる信号を適時演算する演算回路部などから構成されている。この信号処理回路26の出力は半導体基板11の基板面11

1に形成された各電極111 bから外部に取り出される。

【0036】ここで、信号再生用受光素子3と信号処理回路26のI/Vアンプ部までの接続パターンの長さは信号処理を高速化する上で重要な要素である。すなわち、この接続パターンが長くなると、接続パターン自体の容量が大きくなるので、周波数特性が劣化して信号処理の高速化が妨げられる。これに対して、本例の光源ユニット10では、半導体基板11の基板面111に形成された信号処理回路26と信号再生用受光素子3は前後方向において隣り合っている。このため、信号再生用受光素子3と信号処理回路26のI/Vアンプ部までの接続パターンが短いので、信号処理の高速化を図れる。

【0037】各電極111 bは、リードフレーム23の所定のリードのパッド部とワイヤーボンディングによって電気的に接続されている(図2参照)。また、半導体レーザ2およびサブマウント24に形成された電極(図示せず)も所定のリード232のパッド部とワイヤーボンディングによって電気的に接続されている。各電極111 bからの出力信号がリードフレーム23を介して光源ユニット10の外部に配置されている制御装置(図示せず)に導かれ、RF信号、TE信号、FE信号が生成され、また、半導体レーザ2のレーザ光出力のフィードバック制御が行われる。

【0038】ここで、半導体レーザ2およびサブマウント24が半導体基板11の基板面111の中央に位置している場合、これらに形成された電極と所定のリード232との間を直にワイヤーボンディングすると、配線ワイヤー長が長くなるので、その配線ワイヤーがたわんで他の配線ワイヤーに接触する等の恐れがある。このため、半導体レーザ2などが基板面111の中央に配置される場合は、配線ワイヤーの途中位置を半導体基板11にボンディングすることにより、ボンディング間の配線ワイヤー長を短くする必要がある。

【0039】これに対して、本例の光源ユニット10では、半導体レーザ2およびサブマウント24は半導体基板11の基板面111の中央から幅方向に偏った位置に設置されている。接続対象のリード232を、半導体レーザ2の側に配置しておけば、これらの間隔を狭くでき、従って、それらの間に接続される配線ワイヤーも短くて済み、それらがたわむことはない。

【0040】(反射ミラーの取付け構造)図2および図3に示すように、光源ユニット10においては、パッケージ20の予め定められた位置に反射ミラー15が取り付けられている。反射ミラー15は矩形形状をしており、パッケージ20の半導体基板11の基板面111に対向するパッケージ20の内面部分を規定しているパッケージ蓋板22に取り付けられている。

【0041】図8(A)はパッケージ蓋板22の平面図、同図(B)および(C)は、それぞれ、左側側面図

および正面図である。また、図 8 (D) は図 8 (A) の F-F' 線における断面図である。パッケージ蓋板 22 は、パッケージ本体 21 の上側開口を封鎖しており、パッケージ 20 の上壁を規定している上壁部分 221 と、この上壁部分 221 の前端側から前方に延びた延設部分 222 とから基本的に構成されている。上壁部分 221 のパッケージ内側面には反射ミラー 15 のミラー取付け部 50 が一体形成されている。

【0042】このミラー取付け部 50 は、信号再生用受光素子 3 のほぼ真上から後方に向けて形成された台形状断面の突起である。この台形状のミラー取付け部 50 の前面は前方に向けて 45 度傾斜したミラー取付面 51 であり、ここに反射ミラー 15 が接着剤などによって固定されている。

【0043】第 1 および第 2 の回折素子 13、14 を介してパッケージ内に入射する光ディスク 4 からの戻り光 L_r は反射ミラー 15 に当たり、このミラー 15 によって直角に立ち下げられて信号再生用受光素子 3 を照射する。

【0044】ミラー取付け部 50 の後面 52 は垂直な面であり、サブマウント 24 に載置された半導体レーザ 2 の後方出射端面 2b よりも後方に位置している。

【0045】パッケージ蓋板 22 の上壁部分 221 において、ミラー取付け部 50 の側方には、半導体レーザ 2 から信号再生用受光素子 3 に向かう光成分 (半導体レーザ 2 の前方出射端面 2f から出射された前方レーザ光 L_f の一部など) を遮る遮光用突起 (遮光壁) 60 が形成されている。この遮光用突起 60 は、ミラー取付け部 50 と一体成形されており、上壁部分 221 から先窄まりの状態下方に延びる角錐台部分 61 と、この下面から更に下方に向かって垂直に延びる角柱部分 62 を備えている。遮光用突起 60 の下端面 63 はミラー取付け部 50 の下端面 53 とほぼ同じ高さにあり、半導体レーザ 2 の前方出射端面 2f と信号再生用受光素子 3 とを結ぶ線上に位置している。

【0046】図 9 には半導体レーザ 2 から出射された前方および後方レーザ光 L_f 、 L_b の出射状態を模式的に示してある。半導体レーザ 2 の各出射端面 2f、2b から出射された前方および後方レーザ光 L_f 、 L_b はその有効広がり角の外側にも広がりを持っている。このため、半導体レーザ 2 の前方出射端面 2f から出射された前方レーザ光 L_f の一部の光成分 (迷光) L_{f1} が、その前方出射端面 2f より前方に位置する信号再生用受光素子 3 に直接に入射する恐れがある。

【0047】本例の光源ユニット 10 では、前方出射端面 2f と信号再生用受光素子 3 との間には遮光用突起 60 が配置されており、この遮光用突起 60 によって前方出射端面 2f と信号再生用受光素子 3 とが実質的に仕切られた状態にある。従って、上記の光成分 L_{f1} は遮光用突起 60 によって遮られるので、当該光成分 L_{f1} が

信号再生用受光素子 3 に到達してしまうことを防止できる。

【0048】なお、本例では、遮光用突起 60 は、半導体レーザ 2 の前方出射端面 2f から出射された前方レーザ光 L_f が信号再生用受光素子 3 に到達することを確実に防止できる機能を有するものであり、その突出量や形状はその機能を十分に発揮できるように決定されるべきものである。

【0049】一方、半導体レーザ 2 の後方出射端面 2b から出射された後方レーザ光 L_b の一部 (有効光束) はモニター用受光素子 25 に直接に入射し、半導体レーザ 2 のレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター光として用いられる。後方レーザ光 L_b のうち、モニター用受光素子 25 に結合しない光成分 (迷光) L_{b1} はパッケージ 20 の内壁などで多重反射して信号再生用受光素子 3 に向かう恐れがある。

【0050】本例の光源ユニット 10 のミラー取付け部 50 は、パッケージ蓋板 22 の側から半導体基板 11 の基板面 111 に向けて突出していると共に、後方に向けて延びている。このため、半導体レーザ 2 と信号再生用受光素子 3 との間はミラー取付け部 50 によって実質的に仕切られている。よって、上記の光成分 L_{b1} はミラー取付け部 50 によって遮られるので、後方レーザ光 L_b の一部 L_{b1} が信号再生用受光素子 3 に入射することを防止できる。

【0051】また、ミラー取付け部 50 の後端面 52 は半導体レーザ 2 の後方出射端面 2b よりも後方に位置している。このようにすると、この後端面 52 が当該後方出射端面 2b よりも前方に位置している場合に比して、パッケージ内の迷光が信号再生用受光素子 3 に入射してしまうことをより確実に防止できる。なお、ミラー取付け部 50 の突出量は、上記の光成分 L_{b1} を確実に遮光できるように決定されるべき性質のものである。

【0052】このように、本例の光源ユニット 10 では、光ディスク 4 からの戻り光 L_r 以外の光 (迷光) が信号再生用受光素子 3 に入射してしまうことを防止できる。従って、信号再生用受光素子 3 の出力信号から迷光に起因したノイズ成分を除去できるので、S/N 比を高めることができ、また、対物レンズ 12 のトラッキングおよびフォーカス制御動作の安定化を図ることができる。

【0053】ここで、図 2 および図 3 に示すように、半導体レーザ 2 の後方出射端面 2b と対向するパッケージ 20 の内壁、すなわち、パッケージ本体 21 の後壁 213 の内側面 65 は、下方に向かうにつれてせり出す傾斜面とされている。このように後壁 213 の内側面 65 を傾斜面とすると、換言すると、内側面 65 を後方レーザ光 L_b の光軸に対して直角ではない角度となるように傾斜させると、この内側面 65 で反射した後に信号再生用受光素子 3 に向かう後方レーザ光 L_b の光量を低下させ

ることができる。なお、この内側面 65 を、下方に向かうにつれて後退する方向に傾斜させても良い。また、この内側面 65 をパッケージ 20 の幅方向に傾斜した傾斜面としても良い。

【0054】（第 1 および第 2 の回折素子の取付け構造）第 1 の回折素子 13 および第 2 の回折素子 14 は共に矩形形状をしており、パッケージ本体 21 に取り付けられている。

【0055】図 10 には第 1 の回折素子 13 の取付け構造を模式的に示してあり、図 11 には第 2 の回折素子 14 の取付け構造を模式的に示してある。図 4 および図 10 に示すように、パッケージ本体 21 の基準面 30 において、延設部 219 との境界には、基準面 30 より一段低くなった水平な段面 31 が形成されている。この段面 31 はパッケージ 20 の幅方向に沿って形成されており、その前後方向の長さ寸法は一定である。この段面 31 と基準面 30 との境界には段面 31 に直交する段差面 32 が形成され、段面 31 と延設部 219 との境界には段面 31 に直交する段差面（取付面）33 が形成されている。

【0056】従って、第 1 の回折素子 13 を段差面 33 に接するように配置すると、その前後方向の配置位置が自動的に規定される。また、第 1 の回折素子 13 の光軸が光通過孔 203 から出射される半導体レーザ 2 からの前方レーザ光 Lf の光軸 Lu とほぼ平行となるように、当該第 1 の回折素子 13 の姿勢が自動的に規定される。なお、第 1 の回折素子 13 は、この状態でパッケージ 20 の幅方向における配置位置が微調整された後、接着剤などによって固定される。

【0057】図 3、図 4 および図 11 に示すように、延設部 219 の前面 35 は垂直面である。また、第 2 の回折素子 14 は光通過孔 203 の開口より若干大きな寸法となっている。従って、第 2 の回折素子 14 を、この前面 35 におけるパッケージ 20 の光通過孔 203 の開口の一部を規定している縁部分（取付面）36 に接するように配置すると、その前後方向の配置位置が自動的に規定される。また、第 2 の回折素子 14 の光軸が光通過孔 203 から出射される半導体レーザ 2 からの前方レーザ光 Lf の光軸 Lu とほぼ平行となるように、当該第 2 の回折素子 14 の姿勢が自動的に規定される。なお、第 2 の回折素子 14 は、この状態でパッケージ 20 の幅方向における配置位置が微調整された後、接着剤などによって固定される。

【0058】（パッケージの外形形状）図 3 に示すように、パッケージ本体 21 において、延設部 219 の突出側壁 216、217 の外側面には、光通過孔 203 から出射される前方レーザ光 Lf の光軸 Lu を中心とする 4 つの円弧面 40a、40b、40c、40d が形成されている。これらの円弧面 40a～40d は、それぞれ突出側壁 216、217 の角部分に形成され、同一の中心

角を持っている。また、これらの円弧面 40a～40d のうち、2 つの円弧面 40a、40c は光軸 Lu に線対称であり、残りの 2 つの円弧面 40b、40d も光軸 Lu に線対称である。パッケージ本体 21 の前壁 212 の前面 41a、41b は、光軸 Lu に直交する平坦な基準面である。

【0059】従って、光源ユニット 10 を光ピックアップ装置 1 に搭載するときに、基準面 41a、41b を利用すれば、対物レンズ 12 などの光軸と前方レーザ光 Lf の光軸 Lu とが一致するように光源ユニット 10 の姿勢を設定できる。また、基準面 41a、41b を利用すれば、光源ユニット 10 の光ピックアップ装置 1 への取付けが容易となる。一方、円弧面 40a～40d を利用して、光源ユニット 10 の回転角度調整を行うことにより、3 ビーム方式によるトラッキングを行うためのサブビーム（トラッキング誤差検出用レーザ光）と光ディスク 4 のトラックとの回転角度調整を容易に行うことができる。すなわち、第 1 の回折素子 13 における回折方向を適切に設定できる。このように、光源ユニット 10 の光通過孔 203 から出射される前方レーザ光 Lf の光軸 Lu と第 1 および第 2 の回折素子 13、14 の光軸との相互関係、および第 1 の回折素子 13 の回折特性（回折方向）を適切に設定できるので、光学的特性に優れた光ピックアップ装置を実現できる。また、当該光軸 Lu を中心とする円弧面 40a～40d を作製すれば良いので、その光軸 Lu に対称な円弧面を作製し易く、その円弧面の面精度を高め易いという効果も奏する。さらに、光軸 Lu を中心とした円弧面 40a～40d であるので、回転角度調整時は光源ユニットが光軸 Lu を中心に回転する。このため、回転角度調整に伴って、当該光軸 Lu の位置が変化しない。

【0060】（光ピックアップ装置の基本動作）次に、図 1 を参照して、光ピックアップ装置の基本動作を説明する。光源ユニット 10 において、半導体レーザ 2 から出射された前方レーザ光 Lf は、第 1 の回折素子 13 に対してほぼ垂直に入射する。第 1 の回折素子 13 には回折格子面（図示せず）が形成されている。この回折格子面は、ほぼ垂直に入射した前方レーザ光 Lf をメインビームと 2 つのサブビームに分割する機能を有している。また、2 つのサブビームが光ディスク 4 において光軸方向の前後に焦点を結ぶように、当該 2 つのサブビームの波面を変換する機能を有している。この回折格子面は、光ディスク 4 からの戻り光が再び第 1 の回折素子 13 に入射した時に再び回折格子面を通過しない位置に形成されている。

【0061】このため、前方レーザ光 Lf は、この回折素子 13 でメインビームおよび 2 つのサブビームに分離される。これらのビームのうち、メインビームは信号再生用のレーザ光（信号再生用レーザ光）として使用され、2 つのサブビームはトラッキング誤差検出用のレー

ザ光（トラッキング誤差検出用レーザ光）として使用される。

【0062】信号再生用レーザ光および2つのトラッキング誤差検出用レーザ光は、第2の回折素子14に到る。第2の回折素子14は、この3つのレーザ光が光ディスク4に到る光路での0次回折効率と、光ディスク4から信号再生用受光素子3に到る光路での1次回折効率との積が最大となるように設定されている。この第2の回折素子14に形成されている回折格子面は第1の回折素子13の回折格子面とほぼ平行である。

【0063】3つのレーザ光のうち、第2の回折素子14を透過した光成分（0次回折光）は光源ユニット10から出射されて、立ち上げミラー11で直角に折り曲げられた後、対物レンズ12を介して光ディスク4の記録面に集光する。このとき、信号再生用レーザ光がその記録面に焦点を結び、2つのトラッキング誤差検出用レーザ光は前焦点状態および後焦点状態になる。

【0064】光ディスク4の記録面に集光した3つのレーザ光は、そこで反射されて光ディスク4から信号再生用受光素子3に向かう戻り光 L_r となる。これらの戻り光 L_r は、再び対物レンズ12および立ち上げミラー11を介して光源ユニット10の第2の回折素子14に入射する。

【0065】ここで、第2の回折素子14は、各戻り光を半導体基板11の基板面111に平行な方向、本例では、パッケージ20の幅方向に回折する機能のみを有しており、各戻り光 L_r に対して集束発散などの波面変換を行う機能はない。このため、第2の回折素子14に入射した3つの戻り光 L_r は、その回折素子14の回折作用によって回折されて進行方向を変える。

【0066】第2の回折素子14で回折された光は第1の回折格子13に入射する。前述したように、第1の回折格子13の回折格子面はこれらの回折光が入射する範囲には形成されていない。このため、回折格子13に入射したそれぞれの回折光は、第1の回折格子13を通過して反射ミラー15に到る。これらの回折光は反射ミラー15によって垂直に立ち下げられて信号再生用受光素子3の各受光面を照射する。

【0067】図7に示すように、信号再生用レーザ光の戻り光の回折光は受光面Aに光スポットを s_1 、 s_2 を形成する。また、一方のトラッキング誤差検出用レーザ光の戻り光の回折光は受光面B1、B2、Cに光スポット s_3 、 s_4 を形成する。他方のトラッキング誤差検出用レーザ光の戻り光の回折光は受光面D1、D2、Eに光スポット s_5 、 s_6 を形成する。

【0068】本例では、信号再生用受光素子3の受光面Aの受光量に基づいてRF信号が検出される。TE信号は、受光面B1、B2、Cの受光量の総和 S_1 と受光面D1、D2、Eの受光量の総和 S_2 との差を求めることにより検出される。FE信号は、受光面B1、B2、E

の受光量の総和 S_3 と受光面D1、D2、Cの受光量の総和 S_4 との差を求めることにより検出される。なお、これらの信号は光源ユニット10のリードフレーム23のリード232と電気的に接続された制御装置（図示せず）で生成される。

【0069】半導体レーザ2の後方出射端面2bから出射された後方レーザ光 L_b は、その一部がサブマウント24の上面に形成されたモニター用受光素子25に直接に入射する。このモニター用受光素子25の出力信号に基づき半導体レーザ2のレーザ光出力のフィードバック制御が行なわれる。なお、このフィードバック制御も上記の制御装置で行なわれる。

【0070】このように本例の光ピックアップ装置1では、第2の回折素子14の回折方向がパッケージ20の幅方向に設定されている。このため、第2の回折素子14で回折された光が半導体基板11の電極111bとリードフレーム23のリード232のパッド部分との間を配線接続しているワイヤーに干渉してしまうことを防止できる。従って、光ディスク4の再生やトラッキングおよびフォーカシング制御を精度良く行なうことができる。また、第2の回折素子14の回折方向がパッケージ20の上下方向に設定されている場合に比べて、光源ユニット10における厚さ寸法を小さくできる。

【0071】ここで、本例の光ピックアップ装置1では、第2の回折素子14は光ディスク4からの戻り光を回折する機能を有し、波面変換する機能は有していない。このため、半導体レーザ2から第2の回折素子14までの光路長と、第2の回折素子14から信号再生用受光素子3までの光路長とが等しくなっている。これにより、戻り光の光路長を従来に比べて短くでき、光ピックアップ装置の光学系をコンパクトにできる。この結果、装置の小型化を図ることができる。

【0072】具体的には、第2の回折素子14が戻り光を回折する機能を有し、波面変換する機能は有していないので、この回折素子14で回折された光の収束点は、半導体レーザ2と、第1の回折素子13で分割生成された2つのトラッキング誤差検出用レーザ光の仮想的な発光点と光学的に共役となる。従って、半導体レーザ2の前方レーザ光 L_f の発光点と信号再生用受光素子3の中心とは次の関係が成り立つ。

【0073】図12および図13に示すように、サブマウント24の厚さ、サブマウント24と半導体レーザ2が接した面から発光点Oまでの高さ、半導体レーザ2の波長における第2の回折素子14での光路分離角度、および半導体レーザ2と第2の回折素子14の回折格子面までのレーザ光 L_f の光軸 L_u に沿った光学的な距離を、それぞれ、 t_s 、 h_{LD} 、 θ_{bs} 、および d_{bs} とする。このように定めると、信号再生用受光素子3が形成される（X、Z）面内の発光点Oを原点としたときの当該信号再生用受光素子3の中心のXZ座標は式（1）

10

20

30

40

50

および(2)の通りである。

* * 【0074】

$$X = d b s \times \sin (\theta b s) \quad \cdots (1)$$

$$Z = d b s \times \{1 - \cos (\theta b s)\} + t s + h L D \quad \cdots (2)$$

なお、半導体レーザ2と第2の回折素子14の回折格子面までの前方レーザ光Lfの光軸Luに沿った光学的な距離は、図12から分かるように、第2の回折素子14の光入射面から半導体レーザ2の側に若干シフトした位置と半導体レーザ2との間の距離に相当する。また、図12および図13においては、反射ミラー15の反射角が45度に設定された場合を示してあり、ミラー15の反射角のずれや光軸回りの角度ずれは考慮していない。

【0075】本例の光ピックアップ装置1では、トラッキング誤差検出用レーザ光を用いて対物レンズ12の焦点誤差信号を生成しており、光ディスク4からの戻り光を回折分離する第2の回折素子14として、単純な光路分離機能のみを備えたものを採用している。このため、回折素子14の回折パターンを単純化できる。例えば、直線状の回折パターンを採用できる。このような回折パターンを備えた回折素子は波長変動、各光学素子の取付け位置のずれなどの回折特性を劣化する要因に対して比較的安定である。従って、目標とする光学的特性を安定して得ることができる。また、単純化した回折パターンを作製すれば良いので、回折パターンの作製誤差許容度を大きくでき、回折素子の作製コストを低減できる。

【0076】(その他の実施の形態)なお、光ピックアップ装置1では、パッケージ蓋板22に遮光用突起60を一体に形成しているが、遮光部材をパッケージ蓋板22に別途取り付けることにより、遮光用突起60を形成しても良い。また、半導体基板11の基板面111に遮光部材を取付けた構成としても良い。

【0077】また、光ピックアップ装置1では、個別独立した第1および第2の回折素子13、14を使用しているが、一方の面に第1の回折素子13の光学特性を備え、他方の面に第2の回折素子の光学特性を備えた単独の光学素子を採用しても勿論良い。

【0078】さらに、サブマウント24を半導体基板11の基板面111に搭載した構成を採用しているが、サブマウント24をリードフレーム23のステージ231やリード232に搭載する構成としても良い。

【0079】さらにまた、光ピックアップ装置1の光学系には、図1に示した光学素子だけでなく、レーザ光Lfを平行光束に変換するためのレンズ、レーザ光の直交する2方向の光束径を揃えるためのビーム整形プリズム、異なる仕様の光ディスクの情報を読み取るための開口制限手段や波長選択性光学素子などの光学素子が含まれる場合もある。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、光源ユニットのパッケージ内に、半導体レーザから出射した光が信号再生用受光素子に入射するのを防止す

る遮光手段を形成するようにしている。このため、半導体レーザの前方および後方レーザ光における有効光束以外の光が信号再生用受光素子に向かったとしても、その光を遮光手段によって遮ることができる。従って、迷光が信号再生用受光素子に到達してしまうことを防止できるので、信号再生用受光素子の出力信号から迷光に起因したノイズ成分を除去できる。この結果、S/N比を高めることができ、また、集光手段のトラッキングおよびフォーカス制御動作の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光ピックアップ装置の光学系の概略構成図である。

【図2】(A)は光源ユニットの概略構成図、(B)は(A)のA-A'線における断面図、(C)は(A)のB-B'線における断面図である。

【図3】図2に示す光源ユニットの正面図である。

【図4】(A)は光源ユニットのパッケージの構成要素であるパッケージ本体の平面図、(B)は(A)のD-D'線における断面図、(C)は(A)のE-E'線における断面図である。

【図5】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける半導体基板およびその周辺部分を拡大して示す斜視図である。

【図6】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける半導体基板の基板面を拡大して示す平面図である。

【図7】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける信号再生用受光素子を拡大して示す平面図である。

【図8】(A)は光源ユニットのパッケージの構成要素であるパッケージ蓋板の平面図、(B)および(C)は、それぞれ左右の側面図、(D)は(A)のF-F'線における断面図である。

【図9】半導体レーザから出射された前方および後方レーザ光の出射状態を模式的に示す図である。

【図10】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける第1の回折素子の取付け構造を説明するための図である。

【図11】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける第2の回折素子の取付け構造を説明するための図である。

【図12】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける信号再生用受光素子のパッケージの幅方向の形成位置を説明するための図である。

【図13】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける信号再生用受光素子のパッケージの前後方向の形成位置を説明するための図である。

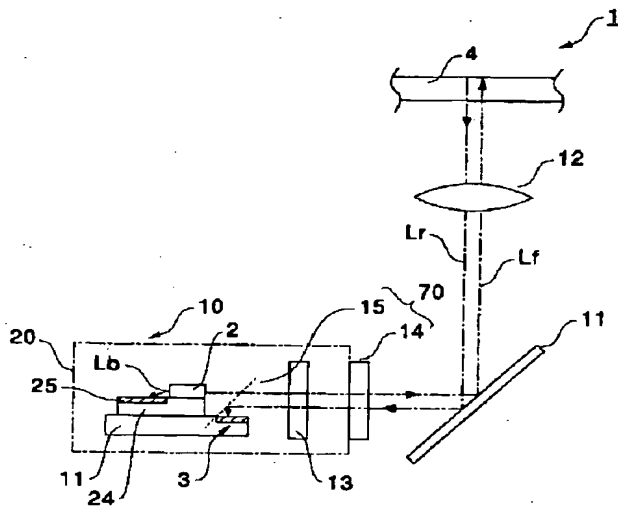
【符号の説明】

1 光ピックアップ装置

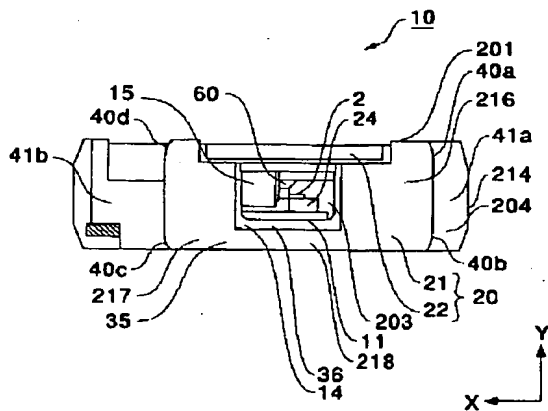
17

- 2 半導体レーザ
- 2 f 前方出射端面
- 2 b 後方出射端面
- 3 信号再生用受光素子
- 4 光ディスク
- 10 光源ユニット
- 12 対物レンズ
- 13 第1の回折素子
- 14 第2の回折素子
- 15 反射ミラー
- 20 パッケージ

【図1】



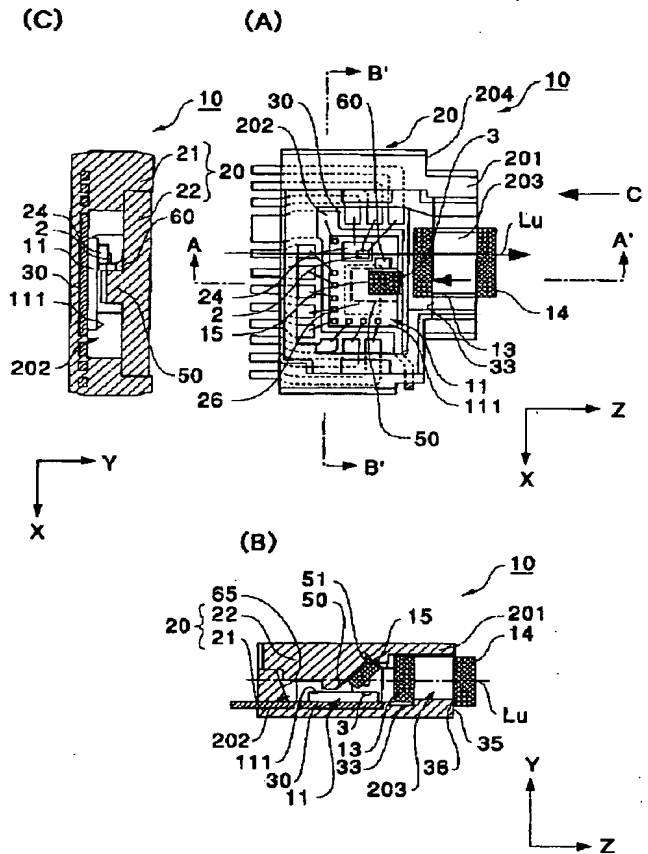
【図3】



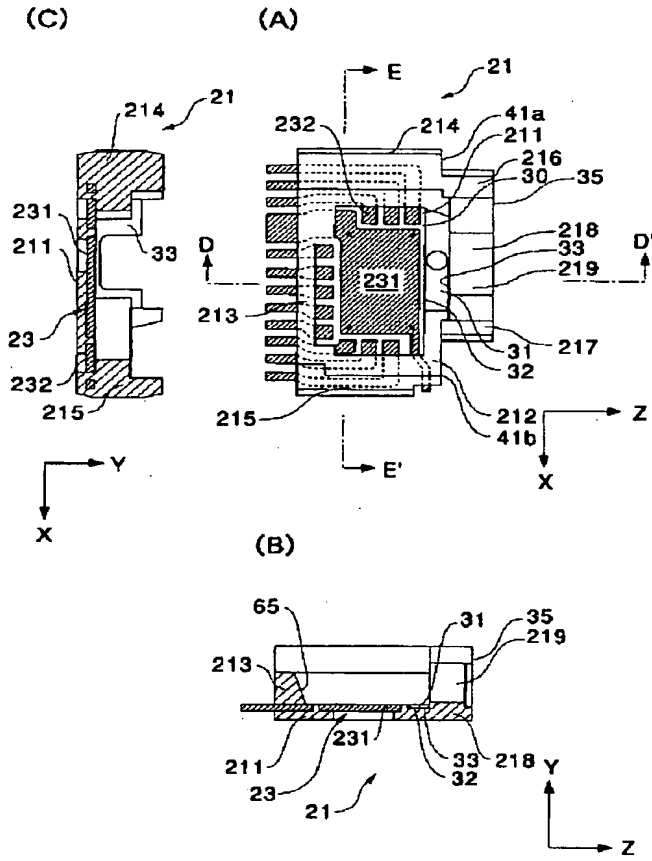
18

- 21 パッケージ本体
- 22 パッケージ蓋板
- 24 サブマウント
- 25 モニター用受光素子
- 50 ミラー取付け部
- 60 遮光用突起
- 65 後壁の内側面
- 70 導光系
- L f 前方レーザ光
- 10 L b 後方レーザ光

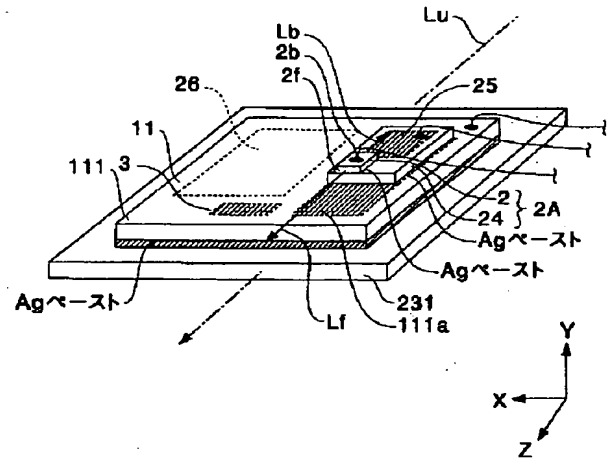
【図2】



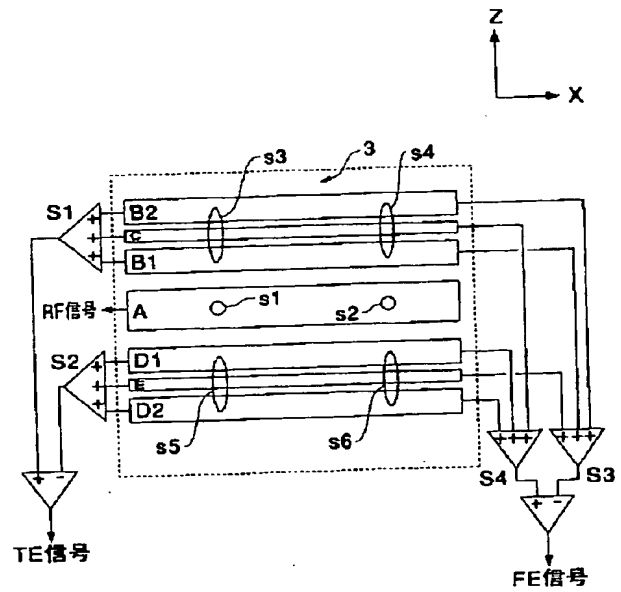
【図4】



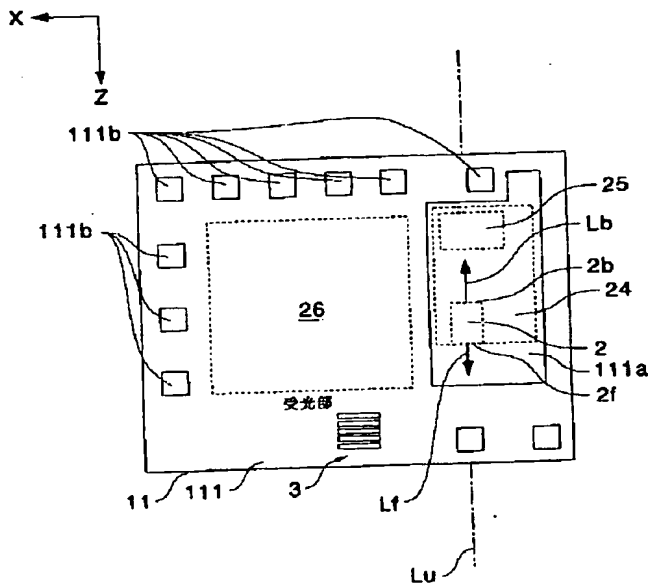
【図5】



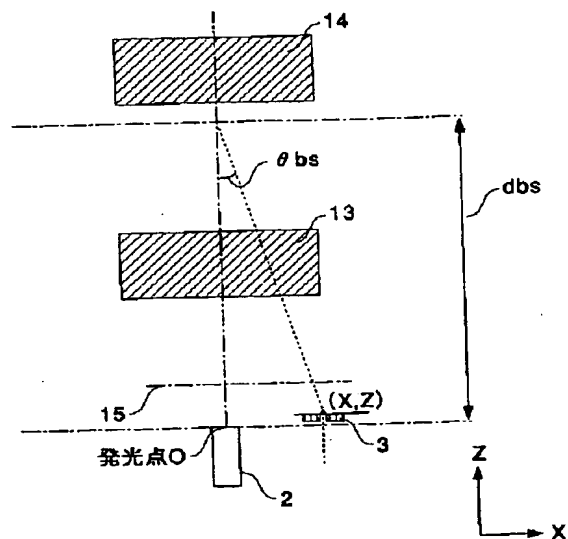
【図7】



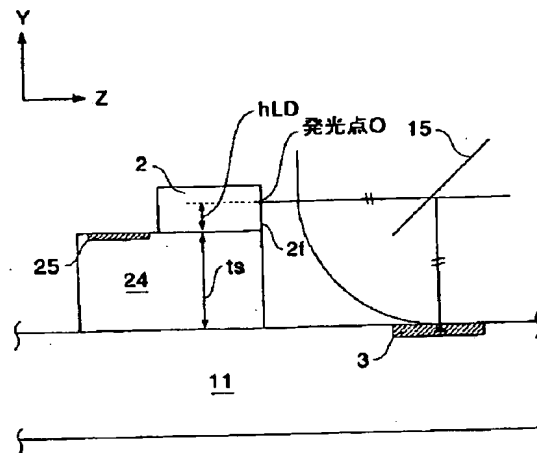
【図6】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72) 発明者 増沢 民範
 長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会
 社三協精機製作所駒ヶ根工場内
 (72) 発明者 武居 勇一
 長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会
 社三協精機製作所駒ヶ根工場内

(72) 発明者 石原 久寛
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会
 社三協精機製作所下諏訪工場内
 Fターム(参考) 5D119 AA20 AA40 CA10 FA05 JA05
 JA10 JA22 KA35 LB03